

Endoskopie im Kindesalter

Technik bei endoskopischen Untersuchungen

Vorgelegt

von

Helmut Hermann Beer

aus

Deggendorf



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546209_0007

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der
Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. F.P. Gall

E n d o s k o p i e i m K i n d e s a l t e r

Technik bei endoskopischen Untersuchungen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Helmut Hermann Beer
aus Deggendorf

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten
Referent: Priv.-Doz. Dr. G.H. Willital
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 04.02.1980

Herrn Professor Dr. med. F.P. Gall
danke ich für die Möglichkeit der
Durchführung der Arbeit an seiner
Klinik.

Besonders herzlich danke ich
Herrn Priv.-Doz. Dr. med. G.H. Willital
für seine stete Hilfsbereitschaft und
seine wertvollen Ratschläge bei der
Durchführung der Arbeit.

W i d m u n g

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
VORWORT	3
Das Wesen der Endoskopie im Kindesalter	
EINLEITUNG	5
Einteilung	
HAUPTTEIL	6
Aufbau der Endoskope	6
Wartung der Geräte	12
Vorbereitung des Patienten	14
Aufklärung des Patienten	14
Voruntersuchungen	14
Pflegerische Maßnahmen	16
Prämedikation	18
Anästhesie	20
Nachsorge des Patienten	28

	Seite
Technik bei endoskopischen Untersuchungen	29
Laryngoskopie oder Kehlkopfspiegelung	29
Bronchoskopie	36
Endoskopie des Verdauungstraktes	45
Mediastinoskopie	66
Laparoskopie	70
Cysto-Urethroskopie	76
 ZUSAMMENFASSUNG	 80
 LITERATURVERZEICHNIS	 84
 LEBENS LAUF	 89

VORWORT

Die Diagnose und Therapie von Krankheiten im kindlichen Organismus stellen schon immer hohe Anforderungen an die Fähigkeiten des Behandlers und die zweckmäßige Wahl seiner Hilfsmittel (17).

Die oft winzig kleinen Raumverhältnisse, die Zartheit und Verletzbarkeit, die hohe Schwellungsbereitschaft der empfindlichen Gewebsstruktur, sowie die besonders stark entwickelten, psychisch nicht gedämpften Abwehr- und Schutzmechanismen, verlangen sorgsamste Auswahl und Anwendung der diagnostischen und therapeutischen Mittel (3).

Das unkritische Vorgehen nach geübtem und bewährtem Muster wie bei der Erwachsenenbehandlung kann deshalb manchmal schwerwiegende Folgen nach sich ziehen. So erscheint es nicht verwunderlich, daß man noch vielerorts in modernen Methoden und Techniken der endoskopischen Untersuchungen im Kindesalter mit Unerfahrenheit, Vorsicht und Skepsis gegenübersteht, und deshalb lieber auf altbewährte, vermeintlich risikoärmere diagnostische und therapeutische Maßnahmen zurückgreift (17).

Die besonderen anatomischen Verhältnisse des Kindesalters und die in der endoskopischen Technik und apparativen Ausrüstung begründeten Grenzen haben nur allmählich gestattet, die Vorzüge endoskopischer Diagnostik auch den Kindern zugänglich zu machen (24).

Endoskopie bei Kindern ist nicht die verkleinerte Endoskopie des Erwachsenen. Die Hauptunterschiede liegen in der Vorbereitung, spezieller anästhesiologischer Gesichtspunkte, dem Instrumentarium und der unterschiedlichen Indikation aus diagnostischer und therapeutischer Sicht (29).

In der vorliegenden Arbeit soll in einem Überblick die Technik der endoskopischen Untersuchungen dargestellt werden.

EINLEITUNG

Diese Arbeit gewährt einen systematischen Überblick über die technische Durchführung der endoskopischen Untersuchungen im Kindesalter. Die Einführung erfaßt den Aufbau der verwendeten Endoskope, die Vorbereitung der Geräte sowie die Vorbereitung und Nachsorge der Patienten.

Im Hauptteil wird die technische Durchführung der Gebiete der Laryngo-, Tracheo- und Bronchoskopie, der Mediastinoskopie, der Ösophagoskopie, Gastro- und Duodenoskopie, der Kolo-, Sigmoido- und Rektoskopie, der Laparoskopie sowie der Cysto-Urethroskopie gezeigt. Jedem Kapitel folgt eine Zusammenstellung über die möglichen Komplikationen.

Die sich daran anschließende Zusammenfassung enthält Untersuchungsrichtlinien für die endoskopischen Untersuchungen im Kindesalter. Die aufgezeigten Maßnahmen sollen zur Vermeidung von Komplikationen dienen. Zudem werden die Ursachen der Gefahren bei diesen Untersuchungen dargestellt.

Den Abschluß bildet eine Zusammenfassung der verwendeten Literatur in alphabetischer Reihenfolge der Verfasser.

HAUPTTEIL

Aufbau der Endoskope

a) Das starre Endoskop:

Das starre Endoskop wird heute meist mit Kaltlicht-
beleuchtung verwendet.

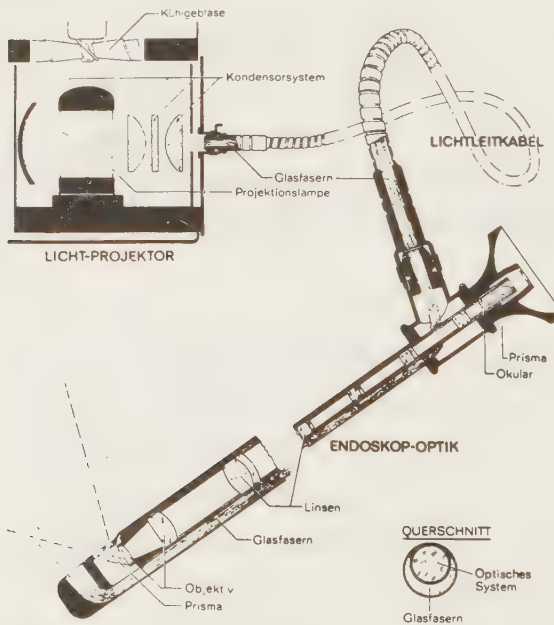


Abb. 1: Aufbau eines starren Endoskops (nach Fa. Wolf).

Bei dieser Beleuchtungsart wird das Licht einer getrennten Lichtquelle (Projektor) durch ein abnehmbares, flexibles Lichtleitkabel zum Instrument und durch einen Leiter aus Glasfasern im Innern des Instruments zum distalen Ende geleitet. Die von der Lampe abgestrahlte Wärme wird zum größten Teil durch ein Wärmeabsorptionsfilter aufgenommen. Den Rest absorbiert das Glasfaserbündel, so daß am distalen Ende Kaltlicht austritt (nach Fa. Wolf).

b) Das Fiberendoskop:



Abb. 2: Fiberendoskop der Fa. Olympus

1. flexibler Schlauch, der in das zu untersuchende Organ eingeführt wird.
2. Bereich des Endoskops, der abgewinkelt werden kann.
3. distales Ende
4. Kontrollbereich: Bewegen des Endoskops, Instrumentierkanal, Optik, usw.
5. Verbindungsstück für die Kaltlichtbeleuchtung.
6. Anschlußkabel für die Beleuchtung.

Aufbau des Fiberendoskops:

Bei diesen Instrumenten wird ein Glasfaserbündel zur Bildübertragung benutzt. Dadurch ist die Konstruktion eines voll flexiblen Instruments möglich. Im Gegensatz zur Lichtübertragung müssen bei Bildleitbündel die Fasern im Durchmesser geringer sein - um den Raster klein zu halten - und geordnet in einem Bündel zusammengefügt werden. Ein Fiberendoskop besteht üblicherweise aus einem mehrlinsigen Objektiv. Ein von diesem aufgenommenes Bild wird auf die Frontseite eines Fiberbildübertragungsbündels gespiegelt, von den Glasfasern weitertransportiert und auf der Bündelrückseite mit einem Okular betrachtet. Liegt das Bild nicht axial vor der Optik, so sitzt vor dem Objektiv noch ein Ablenkprisma. Der Vorteil dieser Geräte liegt in ihrer vollkommenen Flexibilität (nach Fa. Wolf).

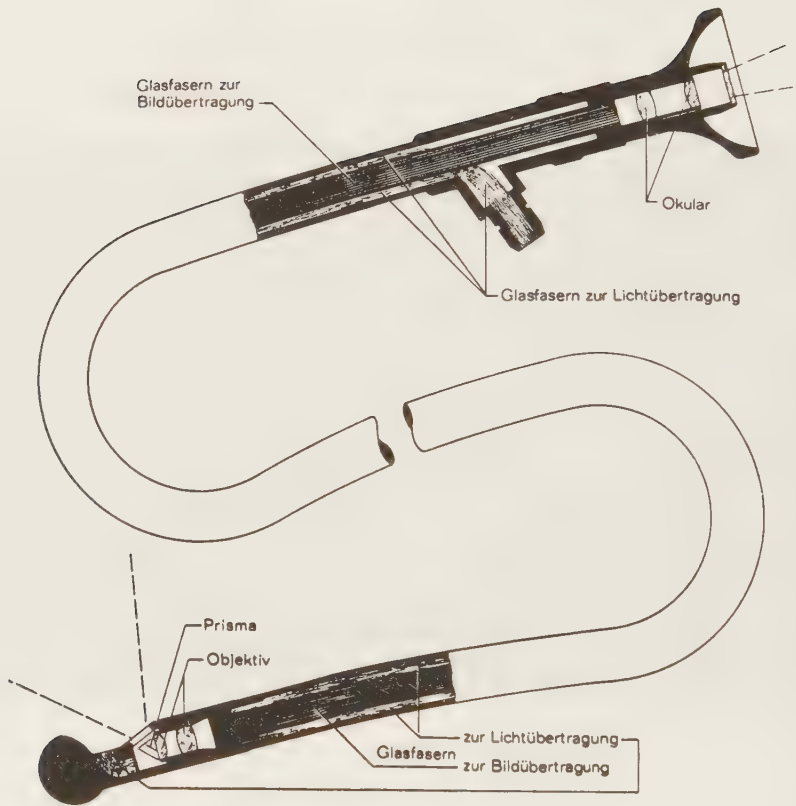


Abb. 3: Aufbau eines Fiberendoskops (nach Fa. Wolf).

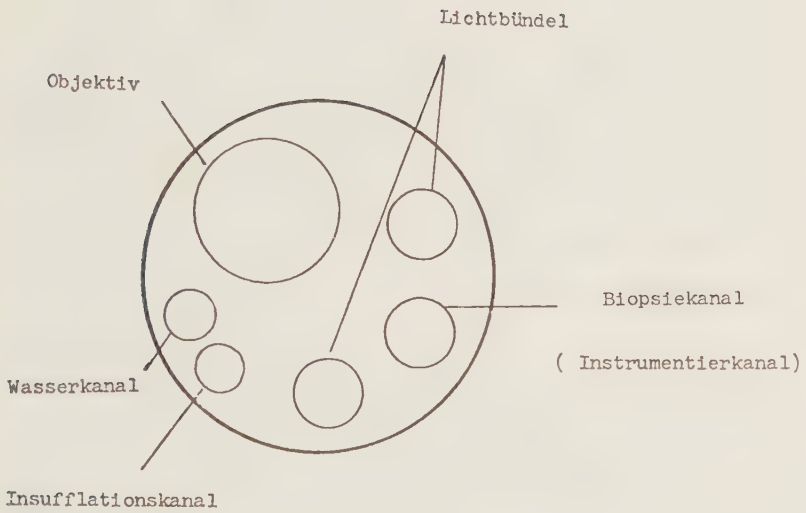


Abb. 4: Aufbau des Fiberendoskops im Querschnitt (8).

Wartung der Geräte

Desinfektion und Sterilisation der Instrumente

Die Desinfektion von Glasfaserendoskopen wurde unter Praxisbedingung untersucht. Auf Grund von Versuchen werden Vorschläge gemacht, um das Desinfektionsrisiko durch ungenügend desinfizierte Instrumente in den Endoskopieabteilungen zu mindern. Das Desinfektionsrisiko wurde in den letzten Jahren durch die gastrointestinale Endoskopie immer größer, hauptsächlich durch mangelhafte Desinfektion der Fiberendoskope. Das größte Problem bei dieser Desinfektion ist, das gesamte optische System vor dem Eindringen von Wasser zu schützen. Der Zweck dieser Untersuchungen war, die Wirksamkeit der üblichen Desinfektionsmethoden zu überprüfen, sowie wirksame und durchführbare Vorschläge zur Desinfektion der Instrumente zu unterbreiten (26).

Entscheidend wichtig dabei ist, daß man über eine eigene Endoskopieschwester verfügt, weil dadurch die Lebensdauer der Endoskope wesentlich verlängert wird. Zur Reinigung wird eine Wanne mit Gigasept^R der Firma Schülke & Mayr verwendet. Früher verwendete man Alhydex^R der Firma Johnson & Johnson. Dieses löst den Kleber in den Köpfen auf, die Hülle wird schrumpelig, so daß transversale Bronchoskopien nicht mehr

möglich sind. Die Gigaseptlösungen sehen von außen nicht besonders aus, werden aber laufend durch bakteriologische Untersuchungen kontrolliert. Der Kanal des Endoskops muß ständig unter Flüssigkeit stehen, um das Einwirken des Desinfektionsmittels zu ermöglichen. Die Gassterilisation ist möglich, aber nicht nötig. Dieses Verfahren wird nur bei Verdacht auf Hepatitis oder Tuberkulose angewendet. Die Gassterilisation, wie sie das Deutsche Institut für Hygiene verlangt, macht die Glasfaserendoskope stumpf und gelb.

Nach der Reinigung werden die Instrumente schonend in langen Kästen aufbewahrt. Je länger ein Gerät abgewinkelt liegt, desto stärker bleibt die Biegung in den Fasern erhalten, desto leichter brechen sie (10).

Vorbereitung des Patienten

Aufklärung des Patienten

Vor allem bei älteren Kindern ist ein aufklärendes, verständliches Gespräch des Anästhesisten und Untersuchers über den vorgesehenen Eingriff mit dem Kind anzuraten (21). Diese Patienten tolerieren eine endoskopische Untersuchung weitaus besser, wenn sie über die Technik und den Untersuchungsablauf zuvor, ihres Alters entsprechend, ausführlich aufgeklärt wurden (31).

Aus rechtlichen Gründen müssen die Patienten, beziehungsweise bei Minderjährigen Ihre Eltern einen Vordruck unterschreiben, daß sie mit diesem Eingriff und seinen daraus möglichen Folgen einverstanden sind.

Voruntersuchungen

Vor allem bei gastroenterologischen Endoskopien sind Voruntersuchungen notwendig. Generell ist in den meisten Fällen eine Untersuchung auf Narkosefähigkeit erforderlich. Zu diesem Zweck wird vor allem das Herz und der Kreislauf überprüft, sowie die Leberwerte bestimmt.

Im Rahmen der Vorbereitung wird wegen der - wenn auch minimalen - Gewebsläsionen durch Biopsien und Polypektomien sowie größerer Verletzungen iatrogenen Art stets eine Bestimmung der Blutgruppe, der Gerinnungswerte (Quickwert, PTT, Thrombozyten) vorgenommen. Hilfe und diagnostisches Additiv für Endoskopiker ist die vorhergehende röntgenologische Darstellung des zu untersuchenden Magen-Darmabschnittes, wenngleich die Magen-Darmpassage infolge der Geradeausblickinstrumente keine unabdingbare Voruntersuchung mehr darstellt. Die früher existente Verletzungsgefahr der Speiseröhre bei der blinden Passage mit Seitenblickinstrumenten ist beseitigt, da man mit den Geradeausblickinstrumenten alle Regionen inspizieren kann, bevor man sie passiert.

Von einer geplanten Laparoskopie mit eventueller Leberbiopsie wird ein Verschlussikterus ausgeschlossen, da die Gefahr einer galligen Peritonitis bei Bilirubinwerten über 5 mg% und stark erhöhten alkalischen Phosphatasewerten groß ist. Vor der Koloskopie empfiehlt sich eine Rektoskopie, da mit dieser einfachen Untersuchung bereits eine große Zahl pathologischer Befunde gesichert werden kann und der Analkanal mit prograden Fiberendoskopen nicht immer optimal auszuspiegeln ist (31).

Pflegerische Maßnahmen

Pflegerische Maßnahmen sind vor allem bei gastrointestinalen Endoskopien erforderlich. Sie stellen ein schwieriges und für den Endoskopiker nicht immer befriedigendes Vorgehen dar. Überforderung des Personals und Unvernunft der Patienten bewirken oft einen mangelhaft gereinigten Darm und lassen keine optimalen Aussagen zu. Bei der Enteroskopie hat sich eine 3 - 5 tägige Ernährung mit gesüßtem Tee und Fleischbrühe bewährt. Außerdem kann eine schlackenarme Kost(Vivasorb^R) verabreicht werden. 1 1/2 Tage vor der Koloskopie verabreicht man flüssige Kost (gesüßter Tee, Fleischbrühe), am Vortage zwei hohe Einläufe und 2 mal 1/8 Liter Magnesiumsulfat. Für Sigmoidoskopie genügt ein hoher Einlauf am Abend vor der Untersuchung. Bei der Rektoskopie ist lediglich ein Klysma zur Reinigung des Enddarms erforderlich. Der Patient muß bei der peroralen endoskopischen Untersuchung mindestens 6 Stunden nüchtern sein. Bei Säuglingen und Kleinkindern kann diese Forderung nicht immer erfüllt werden.

Grundsätzliche Voraussetzung zur Durchführung einer Narkose ist eine sechsstündige Nahrungskarenz des Patienten. Auch hier muß das Alter des Kindes berücksichtigt werden (31).

Pflegerische Maßnahmen

am Untersuchungstag	alle Patienten nüchtern lassen, auch für Bronchoskopien - Narkose
Enteroskopie	schlakenarme übliche Kost (Vivasorb ^R) gesüßter Tee und Fleischbrühe, hohe Einläufe.
Koloskopie:	
1 1/2 Tage	gesüßter Tee und Fleischbrühe
1 Tag	Magnesiumsulfat und Einläufe.
Sigmoidoskopie	1 mal hoher Einlauf

Tab. 1: Zusammenfassung der pflegerischen Maßnahmen bei
endoskopischen Untersuchungen (31).

Prämedikation

Zur Prämedikation werden Analgetika (Morphin^R, Dolantin^R), Barbiturate (Luminal^R, Nembutal^R), Präparate mit antiemetischer Wirkung (Scopolamin^R, Psyquil^R) und Parasympathikolytika (Atropin^R) verwendet. Manche Präparate dienen allgemein zur Narkosevorbereitung, wie z.B. Thalamonal^R in geringer Dosis (analgetische und zentraldämpfende Wirkung) und Psyquil^R (antiemetische und zentraldämpfende Wirkung).

Die meisten Medikamente werden sowohl zur Narkosevorbereitung, als auch bei Untersuchungen in allgemeiner Sedierung bzw. in Lokalanästhesie verwendet.

Die Analgetika dienen zur Schmerzbekämpfung, die Barbiturate zur Sedierung, und die Antiemetika zur Prophylaxe des Erbrechens während oder nach der Untersuchung. Das Atropin^R hemmt die Speichel- Magen- und Darmsekretion; es beugt zudem vagosalen Reflexen am Herzen vor (11, 23, 31).

Die Dosierung der Medikamente erfolgt dem Alter und Gewicht des Patienten entsprechend. Dabei ist das Gewicht ausschlaggebend. Schwerkranke Kinder erhalten die nächstniedrigere Dosis. Folgende Tabelle zeigt die an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen verwendeten Präparate und deren dort übliche Dosierung.

Alter	Gewicht kg	Morphin mg	Dolantin mg	Nembutal	Atropin mg	Scopalmin mg
2 Monate	3,2- 4,5	0,15		10 Supp.	0,1	0,1
2 - 3 "	4,5- 5,5	0,2		10 Supp.	0,1	0,1
3 - 4 "	5,5- 6,4	0,25		15 Supp.	0,1	0,1
4 - 7 "	6,4- 7,3	0,4		30 Supp.	0,1	0,1
7 -11 "	7,3- 8,6	0,5		30 Supp.	0,1	0,1
11-13 "	8,6-11,0	0,6	10	15 per os	0,2	0,15
13-24 "	11,0-12,2	0,8	20	15 per os	0,2	0,15
2- 3 J.	12,2-13,5	1,0	20	15 per os	0,3	0,18
3- 5 "	13,5-18,2	1,2	30	30 per os	0,3	0,2
5- 8 "	18,2-25,0	1,8	40	30 per os	0,3	0,3
8-10 "	25,0-29,5	2,5	50	80 per os	0,4	0,3
10-12 "	29,5-36,2	4,0	60	80 per os	0,4	0,3
12-14 "	36,2-41,0	8,0	70	80 per os	0,5	0,4

Tab. 2: Prämedikation für endoskopische Untersuchungen im Kindesalter (Chirurgische Universitätsklinik Erlangen).

Anästhesie

Zur Anästhesie stehen grundsätzlich sowohl die Lokal-
anästhesie, als auch die Vollnarkose zur Verfügung. Beide
Methoden haben ihren Vorteil. Die Lokalanästhesie gestattet
eine bessere funktionelle Beobachtung und ist gefahrloser.
Mit Zwischenfällen bei der Generalanästhesie muß man rechnen.
Ihr Vorteil ist die geringere psychische Belastung des Kin-
des und wesentlich einfachere Einführung des Endoskopes.
Die vergleichende Blutgasanalyse zwischen beiden Anästhesie-
formen zeigt, daß weder bei der Intubation, noch bei der
Lokalanästhesie Acidosen auftreten (23).

Je nach Alter des Kindes können gastrointestinale Endos-
kopien, Cystoskopien, Laparoskopien, Rektoskopien, Ösophago-
skopien in Lokalanästhesie durchgeführt werden. Unter Um-
ständen genügt eine entsprechende Prämedikation. Man mag bei
der Bronchoskopie bei Erwachsenen vielleicht noch Argumente
anführen können, die eine Durchführung solcher Unter-
suchungen in Lokalanästhesie zulassen, bei Kindern jedoch
dürfte man eine solche Prozedur nicht ohne erhebliche
ethische Bedenken nur in örtlicher Betäubung vornehmen
(Ausnahme: Notfall), zumal gar nicht so selten häufige
Bronchialtoiletten in zeitlich verschiedenen Intervallen
nötig sind. Generell kann man sagen, daß nicht die Methode
der Narkose an sich entscheidend ist - sofern es sich um

eine echte Vollnarkose handelt -- sondern entscheidend allein ist, daß die Narkose nach den Regeln und Gesetzen der modernen Anästhesie geführt wird (27).

Gut praktikable Methoden sind Kombinationsnarkosen mit kurzwirkenden Barbituraten zur Einleitung und einem Gasgemisch aus Sauerstoff, Lachgas und Halothan zur Aufrechterhaltung der Narkose (27). Außerdem werden intravenöse Narkotika angewendet. Auch wird die dissoziative Anästhesie bei Kindern durchgeführt.

Eine Halothan-Inhalationsnarkose bietet folgende Vorzüge:

1. rascher und exzitationsloser Eintritt der Narkose
2. In der Regel deutliche Besserung der eventuell bestehenden Dyspnoe kurz nach Einleitung der Narkose
3. schneller Eintritt einer tiefen, gut ausgeglichenen Narkose mit idealer Dämpfung der Reflexerregbarkeit, exquisiter Steuerbarkeit und Reversibilität
4. Weiterstellung des gesamten Bronchialsystems bedingt durch das Narkotikum
5. rasche und ohne Zwischenfälle verlaufende Erholungsphase
6. Kontraindikation nur bei Leberschäden (Laparoskopie) (23).

Eine intravenöse Narkose wird vor allem bei der maschinellen Injektorbeatmung verwendet. Als Narkosemittel wird Trapanal^R und Thalamonal^R verwendet und, je nach Bedarf, bei kurzen Eingriffen mit Lystenon^R und sonst mit Pancuronium^R relaxiert (15).

In letzter Zeit wurden auch Erfahrungen mit der sogenannten dissoziativen Anästhesie gesammelt und zwar mit einem Narkotikum, das international unter der Bezeichnung Ketamine, bei uns in der BRD unter dem Namen Ketanest^R, seit einiger Zeit im Handel ist.

Die Vorzüge dieses Narkotikums, speziell unter dem Gesichtspunkt der Kinderbronchiologie, sind folgende:

Es besteht die Möglichkeit, das Narkotikum intravenös oder intramuskulär zu injizieren. Das ist besonders vorteilhaft, wenn z.B. keine Venen auffindbar sind.

Ferner kommt es relativ rasch zu einer sehr tiefen Analgesie bei erhaltenen Schutzreflexen, vor allem im Pharynx-/Larynxgebiet. Die Kinder sind auch im Toleranzstadium in der Lage, zu niesen, zu gähnen, sich zu räuspern und abzuhusten.

Es kommt nicht, wie bei einer herkömmlichen Narkose, zu einer Muskeler schlaffung, sondern eher zu einem gesteigerten Muskeltonus. Auf diese Weise ist also die postnarkotische Aspirationsgefahr nahezu ausgeschlossen.

Eine gesteigerte Reflexerregbarkeit im Pharynxgebiet ist für die Einführung des Bronchoskops nur scheinbar hinderlich, denn um eine Relaxation mit echten Muskelrelaxantien wird man wohl in keinem Fall herumkommen.

Wegen der unliebsamen und starken Salivation muß unbedingt zur Prämedikation Atropin gegeben werden. Das Atropin kann bei allen Eingriffen und Anästhesieverfahren als relativ sicherer Schutz gegen die gefürchteten vagovagalen Reflexe angesehen werden (27).

Es bleibt von Fall zu Fall abzuwägen, für welches Narkoseverfahren man sich entscheidet. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß die Sicherheit einer Anästhesie vor allem von der Erfahrung des Anästhesisten mit der von ihm gewählten Technik abhängt (2).

Grundsätzlich sollen alle endoskopischen Untersuchungen in Narkosebereitschaft durchgeführt werden. Am besten werden die Kinder bei der Laparoskopie, Mediastinoskopie, Ösophagoskopie und Gastroskopie orotracheal intubiert (2).

Es müssen die Voraussetzungen zur kardio-pulmonalen Wiederbelebung gegeben sein, sowohl in personeller, als auch in apparativer und medikamentöser Hinsicht (11). Bei der Narkose muß immer durch Anlegen einer Nadel oder eines Venenkatheters ein sicherer venöser Zugang gegeben sein. Die genaue und permanente Überwachung von Atmung und Kreislauf sind eine Selbstverständlichkeit (2).

Anästhesie bei endoskopischen Eingriffen in den verschiedenen Disziplinen:

1. Bronchoskopie, Mediastinoskopie, Thorakoskopie:

Sie wird in der Regel in Intubationsnarkose durchgeführt; entweder als Kombinationsnarkose mit einem Gemisch aus Halothan, Lachgas, Sauerstoff und Muskelrelaxation, als Valium-/Ketanestnarkose oder als Neuroleptanalgesie.

Für die Bronchoskopie gilt folgendes:

Keine Bronchoskopie sollte mehr in apnoischer Diffusionsatmung durchgeführt werden. Heute gibt es Beatmungsbronchoskope oder maschinelle Injektorbeatmung. Diese sind wesentlich sicherer. Es kommt dann nicht mehr zu einer Hypoxie. Selbst bei einer Beatmungsbronchoskopie, wenn sehr viel biopsiert oder abgesaugt wird, kann man eine Zunahme des arteriellen CO_2 -Gehalts feststellen, die sich jedoch in Grenzen hält. Mit der Injektorbeatmung kann man dieses aber wesentlich günstiger gestalten (11).

Die maschinelle Injektorbeatmung brachte folgende Fortschritte:

- a) Die Injektorbeatmung ermöglicht erstmals eine kontinuierliche Beatmung während der Endoskopie von Larynx, Trachea und Bronchien. Die Sicherheit bei diesen Eingriffen wird damit wesentlich erhöht.

- b) Wird die Injektorbeatmung maschinell durchgeführt, dann hat der Anästhesist beide Hände frei. Er kann seinen Patienten besser überwachen und die erhaltenen Parameter lückenlos ohne Hilfskraft dokumentieren.
- c) Die maschinelle Injektorbeatmung gewährleistet eine gleichmäßigere Beatmung im Vergleich zur manuellen Beatmung.
- d) Der Operateur kann bei der Injektorbeatmung schwierige Eingriffe (Fremdkörperextraktionen u.a.) erstmals ohne Unterbrechung in Ruhe ausführen. Vorher versperrte ihm entweder ein Endotrachealtubus die Sicht (Laryngo-Tracheoskopie), oder der Anästhesist verschloß ihm das Bronchoskop, um den Patienten wieder beatmen zu können.
- e) Bei Bedarf kann das Injektorbronchoskop mit wenigen Handgriffen in ein herkömmliches Beatmungsbronchoskop verwandelt, und bei der Laryngo-Tracheoskopie die Injektorsonde durch einen Orotrachealtubus ersetzt werden.
- f) Die maschinelle Injektorbeatmung über eine orotracheale oder nasotracheale Sonde ist nicht anwendbar bei größeren Kindern, weil die Sonde hier aus der Trachea in den Rachen geschleudert wird.

g) Bei stenosierenden Erkrankungen im Larynxbereich ist bei der Injektorbeatmung die Ausatmung behindert, was zu einer Druckerhöhung in den Atemwegen mit der Gefahr des Pneumothorax führen kann. Hier sollte höchstens sehr vorsichtig die manuelle Injektorbeatmung versucht werden (15).

2. Endoskopie des oberen gastrointestinalen Traktes:

Heute werden alle Kinder unter sieben Jahre in Narkose endoskopierte, und alle Kinder über sieben Jahre sind in der Regel mit einer allgemeinen Ruhigstellung, z.B. mit 0,5 bis 1,0 ml Thalamonal Atropin, durchaus zu endoskopieren. Eine Schleimhautanästhesie wird nicht durchgeführt, weil hierdurch die Aspirationsgefahr vergrößert wird. Häufige Indikation zur Intubation sind hierbei das Alter und die Größe des Patienten: Kinder unter sechs Jahre werden prinzipiell intubiert, weil es hier durch das Endoskop zu einer Kompression des Trachealbaumes kommen kann. Hier bietet sich die Intubation mit einem Spiraltubus an. Auch bei Aspirationsgefahr, z.B. bei vollem Magen (Blutungen), muß intubiert werden. Weiter muß die Dauer des Eingriffs abgeschätzt werden, d.h. ein Eingriff von über einer Stunde soll selbst einem Kind bei guter Sedierung nicht zugemutet werden (11).

3. Koloskopie:

In der Regel reicht bei den Koloskopien eine Sedierung mit Vallium^R und bei Bedarf wird zusätzlich Dolantin^R oder ähnliches verabreicht. Eventuell wird die Darmmotorik ruhiggestellt (11).

4. Rektoskopie:

Wenn bei der Rektoskopie überhaupt eine Sedierung erforderlich ist, dann z.B. mit Vallium^R (11).

5. Laparoskopie:

Diese wird bei Kindern über sechs Jahre in allgemeiner Sedierung durchgeführt und zwar in Lokalanästhesie. Bei Kindern unter sechs Jahre wird in der Regel eine Narkose vorgenommen, hier vorzugsweise eine Ketanestnarkose; denn in diesem Fall liegt bei den meisten Patienten eine Lebererkrankung vor, die durch Halothan ungünstig beeinflusst werden kann (11).

6. Gynäkologische und urologische Endoskopien:

Diese werden vorwiegend in Narkose durchgeführt. Bei älteren Kindern kann die Untersuchung in Lokalanästhesie oder in allgemeiner Sedierung vorgenommen werden (11).

Nachsorge des Patienten

Nach jeder endoskopischen Untersuchung sollte der kleine Patient unter Beobachtung verbleiben. Stationäre Kontrolle nach oraler oder analer Endoskopie mit und ohne Gewebsentnahme ist ratsam, wenn sie auch manchem übertrieben erscheinen mag. Auf Kreislaufverhältnisse, das Auftreten von Teerstühlen und Abwehrspannungen im Abdomen wird geachtet. Nach der Laparoskopie verordnet man am ersten Tag Bettruhe unter stündlicher Blutdruck- und Pulskontrolle (31).

Technik bei endoskopischen Untersuchungen

Laryngoskopie oder Kehlkopfspiegelung

Indirekt: gebräuchliche Untersuchung mit dem Kehlkopfspiegel; dabei wird die Zunge vorgezogen und die Uvula mit dem Spiegel hochgedrängt, so daß die untere Spiegelkante die hintere Rachenwand berührt. Es gibt spezielle Laryngoskope zum Einstellen der Stimmritze bei der Intubation zur Endotrachealnarkose.

direkt (Autoskopie): Ein röhren- oder spatelförmiges Instrument (Laryngoskop) mit eingebauter Lichtquelle ohne Spiegel wird dem anästhesierten Kehlkopf eingeführt, wobei der Zungengrund weggedrängt wird (19).

Lage des Patienten

Allgemeinnarkose und eine gute Fixierung der kleinen Patienten zwingen zu einer Untersuchung in liegender Position, d.h. in Rückenlage am "hängenden Kopf", wobei dieser aber so unterstützt werden muß, daß die Halsmuskeln ganz entspannt sind. Eine Überstreckung des Kopfes ist in jedem Falle zu vermeiden. Die Plastizität der Weichteile, die gute Beweglichkeit der Halswirbelsäule, sowie der geradlinige Übergang der Pars pharyngea laryngis in die Luftröhre erleichtern die Rohreinführung in weitem Maß (16).

Verwendete Laryngoskopie

Die neu konstruierten Laryngoskope haben eine Außen- oder Proximallampebeleuchtung, die allen anderen Beleuchtungssystemen überlegen ist. Die Verwendung eines Diopters gewährleistet eine hohe subjektive Gegenstandshelligkeit. Die kleinste Größe hat einen Außendurchmesser von 2 mm und eine Länge von 70 mm. Außendurchmesser bis über 5 mm und eine Länge bis 115 mm je nach Alter des Kindes sind möglich.

Folgende Geräte finden Verwendung:

- Kinderlaryngoskope der Firma Storz
- Kinderlaryngoskope der Firma Wolf.

1. Laryngoskope zur Intubation nach Macintosh,
mit Kaltlicht oder Glühlampenbeleuchtung.

Jugendliche L = 105 mm

Kinder L = 75 mm

Säuglinge L = 70 mm.

2. Lupenlaryngoskop nach von Stuckrad.

3. Laryngoskope nach Mantel für Kinder, Säuglinge und
Neugeborene, geeignet für maschinelle Injektorbeatmung.

4. Zubehör: Bruststütze; die Schwenkbewegung des Tubus erfolgt bei einer Bruststütze durch Drehen am Handrad. Eine flächenhafte Zweipunktauflage gewährleistet einen sicheren Halt und ein automatisches Anpassen der Körperform.
Endolaryngeales Mikro-Chirurgiebesteck.

5. Für die direkte Laryngoskopie eignet sich vorzüglich der Kinderautoskopiespatel nach Brünings, ein rinnenförmiges und an seinem Ende fischschwanzförmig verbreitertes Instrument. Seine proximale Hälfte ist zu einer Art Kasten aufgebogen und an der rechten Seite offen, so daß Tupfer und Instrumente seitlich ein- und ausgeführt werden können. Sehr zu empfehlen ist auch ein, von Frenzel konstruiertes, nicht publiziertes, stützenförmiges

Spatelrohr mit einer lichten Weite von 10 mm

(Außendurchmesser 12 mm, Gesamtlänge 115 mm).

Das einseitig zipfelig ausgezogene Ende ermöglicht ein schonendes Anheben der Epiglottis und zum Teil auch des unmittelbar subglottisch gelegenen Kehlkopfschnittes. Sauger, Tupfer oder Instrumente anderer Art beeinträchtigen auch bei diesem Rohr die Sicht nicht (16).

Anästhesie

Nur in Notfällen oder bei Jugendlichen wird auf eine Narkose verzichtet.

Endoskopietechnik

Das Laryngoskop wird leicht rechts von der Mittellinie eingeführt, die Zunge wird zurückgezogen, und der Spatel dringt in die Mittellinie bis zur Vallecula, so daß die Epiglottis eingesehen wird. Manchmal wird die Epiglottis durch bloßes Herausstrecken der Zunge, besonders bei kleinen Kindern, angehoben, so daß die Stimmbänder eingesehen werden können. Die Intubation kann dann durchgeführt werden. Bei manchen Kleinkindern und bei älteren Kindern muß der Spatel unter der Spitze der Epiglottis hervorgeschoben werden, die

sich langsam hochhebt, um die Stimmbänder freizugeben und die Intubation zu ermöglichen. Der häufigste Fehler ist, den Spatel des Laryngoskops so schnell oder so weit vorzuschieben an der Epiglottis vorbei in den Laryngopharynx. Ein anderer Fehler ist, die Spitze des Spatels zu stark in die Vallecula während der Suche nach der Epiglottis zu pressen. Dadurch kann der Luftweg mit der Epiglottis abgeschlossen werden anstatt ihn zu öffnen. Mit den neueren Laryngoskopen können diese Fehler vermieden werden (9).

Bei jedem endoskopischen Eingriff sollte stets mit einer direkten Laryngoskopie begonnen werden, wobei der Kinderspatel nach Brüning oder das weite Spatelrohr nach Frenzel die Orientierung erleichtern. Der Spatel soll dabei nicht zu schräg gehalten und die durch die relative Größe der Zunge erschwerte Medianstellung des unteren Spatelendes durch eine sanfte Gegendrehung des Endoskophandgriffes fortlaufend gesichert werden. Abweichungen von der Medianstellung können zu einer fehlerhaften Befunderhebung in Folge ungewollter Verdrängung oder Vordrängung von Teilen des Kehlkopfes führen (16).



Abb. 5: Kinderlaryngoskopie (nach Fa. Wolf)

Komplikationen

respiratorische Azidose

Blutung bei Probeexzision

Bradykardie (Kammerflimmern)

Dyspnoe

Herstillstand (Kammerflimmern)

subglottisches Ödem

Pneumothorax

Spasmen, Hustenattacken, Würgereflexe

Traumatische Läsion

Unruhe und Abwehrreaktionen des Patienten (17).

Bronchoskopie

Direkte Betrachtung des Bronchialsystems durch ein gerades Metallrohr, neuerdings auch mit flexiblen Fiberglasendoskopen mit Hilfe von Optiken und Beleuchtungseinrichtung. Durchführung heute fast ausschließlich in Allgemeinnarkose mit Muskelrelaxantien (Ausnahme: Notfall). Wichtigste Methode zur Diagnose des Bronchialkarzinoms. Weitere Indikationen: Fremdkörperextraktion, Probeexzision, Tuberkulose, Trachealstenosen, Bronchiektasen (19).

Lage des Patienten

Der kleine Patient wird auf einen Schaumgummi keil, der unter die Schulter geschoben wird, in mäßig gestreckter Stellung gelagert. Generell werden die Kinder genauso wie bei der Laryngoskopie gelagert.

Verwendete Instrumente

Früher wurden Kinderbronchoskope verwendet, deren Schaft 3 verschiedene Größen hatte: 2,5 mm, 3 mm und 3,5 mm Innendurchmesser und 200 mm Länge (16). Die Beleuchtung erfolgte damals mit peripherer Glühlampe.

Um den heutigen Erfordernissen gerecht zu werden, hat man das Instrumentarium modifiziert. Beim Säugling wird das 3 mm Bronchoskop eingesetzt, vom 5. Lebensjahr ab die Rohrstärke 5 mm und beim Jugendlichen 8 mm. Die Beleuchtung wurde durch Fiberglas ersetzt. Bessere Übersichten ergeben die Hopkins-Optiken. Ein weiterer Vorteil der Hopkins-Optiken ist der breitere Bildwinkel, der es gestattet, anstelle von drei Optiken lediglich mit zweien zu arbeiten. Schön wäre, unter Verzicht auf das starre Bronchoskop, zur Untersuchung lediglich die elastische Fiberglasoptik, wie sie von der Firma Olympus mit einem 4 mm Querschnitt zur Verfügung steht, mit entsprechender Beleuchtung einzuführen. Der Vorteil ist jedoch begrenzt, da Schleim bald die Optik verwischt und das Bild unscharf macht. Man bedarf daher einer Reinigungsvorrichtung. Das Fiberglasbronchoskop selbst ist gut steuerbar. Der Bildausschnitt ist jedoch klein. Der Vorteil ist unbestreitbar die Elastizität, die trotz eines Vorschlebens der Optik bis in die Peripherie jede Verletzung der Schleimhaut vermeidet (23).

Geräte der Firma Olympus

Fiberbronchoskope

BF Type 5B2

BF Type 4B

BF Type 3A

Außendurchmesser

Endstück 5,2 mm

Schlauch 5,7 mm

Arbeitslänge 600 mm

Geradeausblick

72°

130° aufwärts, 30° abwärts Bewegung des Endstückes.

Mit 4B kann man aber schon keine Biopsie mehr vornehmen, während ein Kanal für die Absaugung und Instillation von Flüssigkeiten noch vorhanden ist. Bei Type 3A mit 3,2 mm Außendurchmesser distal ist das Schwenken in die retrograde Richtung möglich, aber es ist kein Kanal mehr für die Absaugung vorhanden.

Geräte der Firma Storz:

a) starre Endoskope mit Hopkinsoptik

4 mm Außendurchmesser und fiberoptische Lichtüber-
tragung

Geradeausblick- und Seitwärtsblickinstrumente

b) Doesel-Huzly Bronchoskoprohr

Größen: 3,5 mm - 6 mm Außendurchmesser und

300 mm Länge

2,5 mm - 3,5 mm Außendurchmesser und

200 mm Länge für Neugeborene und Kleinkinder.

Geräte der Firma Wolf

Bronchoskop Modell Wolf

Bronchoskop Modell Wolf International.

Bronchoskop für Kinder nach Mantel

Alle Modelle sind mit der LUMINA-Optik und mit verschiedenen Blickwinkeln ausgestattet.

	Innendurchmesser (mm)	Gesamtlänge (mm)
Frühgeburten	3,0	160
Neugeborene	3,5	200
Säuglinge	4,0	250
Kleinkinder	5,0	280
Kinder unter 10 Jahre	5,5	300
Kinder über 10 Jahre	6,5	350

Diese speziellen Säuglings- und Kinderbronchoskope sind den anatomischen Gegebenheiten der jeweiligen Altersgruppe angepaßt. Die proximale Beleuchtung durch Prismeneinsatz ermöglicht bei großem Innendurchmesser minimale äußere Abmessungen. Sie sind zum Anschluß aller Beatmungs- und Narkosesysteme geeignet.

Zubehör:

1. Injektomat 2025 als automatisches Beatmungsgerät. Es dient zur intermittierend - positiven Druckbeatmung in Verbindung mit Laryngoskopen und Bronchoskopen.
2. Optische Bronchoskopie-Zangen
3. Optikanwärmer: verhindert das Beschlagen der Optik.

Anästhesie

Nur in akuten Notfällen kann auf eine Allgemeinnarkose verzichtet werden. Ansonsten stehen die in der Einführung näher erläuterten Narkoseverfahren zur Verfügung.

Endoskopietechnik

Die Auswahl des dem Alter und der Größe des Kindes entsprechenden Endoskoprohres hat so zu erfolgen, daß die Einführung desselben ohne Gewaltanwendung möglich ist. Entsprechend der physiologischen Besonderheiten der kindlichen Luftwege ist die engste Stelle subglottisch gelegen. Wird diese Tatsache nicht beachtet, kann es infolge der Vulnerabilität des kindlichen Larynx sehr leicht zu traumatischen Läsionen kommen. Die Einführung des Bronchoskops erfolgt bei Säuglingen mit Hilfe eines Laryngoskops und bei Kindern über einem Jahr direkt (2). Dabei wird die Spitze des Bronchoskops zum vorsichtigen Auseinanderschieben der Stimmbänder benutzt (36). Mit ein wenig Übung ermöglichen die vergrößerte Weitwinkelsicht, die helle Ausleuchtung und die Antibeschlagvorrichtung der neuen Instrumente eine gute Orientierung

für den Bronchoskopiker. Dabei wird das Bronchoskop mit den Fingern der linken Hand gestützt, während die rechte Hand, die das Endoskop wie einen Bleistift hält, es unter Drehung vorschiebt. Nach der Untersuchung der Trachea wird das Instrument vorsichtig in einen und dann in den anderen Bronchus vorgeschoben, indem der Kopf von einer Seite zur anderen geschoben wird. Zu beachten bleibt, daß die Untersuchung in jeder Phase unter Sichtkontrolle zu erfolgen hat, damit eine Perforation oder Blutung sicher verhindert wird (16).



Abb. 6: Kinderbronchoskopie (nach Firma Wolf).

Komplikationen

respiratorische Azidose
Blutung bei Probeexzision
Bradykardie und Kammerflimmern
Bronchusperforation
Dyspnoe
Herzstillstand
Instrumentenbruch
Mißerfolg bei Fremdkörperentfernung
subglottisches Ödem
Pneumothorax
Spasmen, Hustenattacken, Würgereflexe
Traumatische Läsionen
Unruhe und Abwehrreaktionen des Patienten (17).

Endoskopie des Verdauungstraktes

Die direkte Betrachtung des Ösophagus, Magens, Duodenums, Kolons, Sigmoids und Rektums wird meist mit einem flexiblen Fiberglasendoskop (Ausnahme: Ösophagus und Rektum können mit starren Endoskopen untersucht werden) mit Hilfe von Optiken und Beleuchtungseinrichtung durchgeführt. Heute greift man fast ausschließlich zur Allgemeinnarkose mit Muskelrelaxantien (Ausnahme: ältere Kinder). Sie dient als Nachweis für Varizen, Stenosen, Tumoren, Geschwüren, Polypen. Sie ist die wichtigste Methode zur Fremdkörperextraktion, Probeexzision, Polypektomie, Blutungsstillung (19).



Abb. 7: Gastrointestinale Fiberendoskopie:

- A) Ösophago-Gastroskopie
 - B) Gastroskopie
 - C) Bulboskopie
 - D) Duodenoskopie
 - G) Sigmoidoskopie
 - H) Coloskopie
- (nach Firma Wolf)

1. Ösophagoskopie:

Lagerung des Patienten

Der Patient wird auf dem Rücken liegend gelagert.

Der Kopf ist dabei leicht überstreckt, so daß sich das Endoskop ungehindert und unter Sicht einführen läßt.

Mit starren Instrumenten und entsprechendem Alter des Patienten kann die Untersuchung auch in Linksseitenlage erfolgen (5).

Verwendete Ösophagосkope

Der Schaft der neuen Ösophagосkope ist in Größe (3,0 mm x 200 mm, 3,5 mm x 200 mm), Form und proximaler Beleuchtung derselbe, wie bei einem entsprechenden Bronchoskop. Nur die Befestigung für die kontrollierte Atmung sowie das Loch für die Belüftung an den Seiten des distalen Endes des Schaftes wurden weggelassen. Das Arbeitsende ist extrem genau geformt und gefertigt, um Verletzungen zu vermeiden. Das Teleskop mit der Fiberglasbeleuchtung und "Antischiagttubus" ist genau das gleiche wie beim Bronchoskop und kann untereinander ausgetauscht werden. Der gleiche Instrumentenkanal kann für das Absaugen, für Biopsiezangen, für kleine Fogarty Katheter und für eine lange Nadel zur Injektion benutzt werden. Alle Maßnahmen können unter direkter Sicht vorgenommen werden. Die proximale Lichtquelle

und die Teleskopfiberglasverbindungen werden getrennt mit einem umgekehrten Y-förmigen Fiberglaskabel verbunden, und die gemeinsame Verbindungsstelle mit der Lichtquelle gekoppelt. Proximale Beleuchtung kann zur Einführung des Ösophagoscops benutzt werden, während der Schleim abgesaugt werden kann.

Während der prismatische Ablenker einige Millimeter in den Schaft zurückgezogen wird, kann das Teleskop mit Licht und der Antibeslagvorrichtung bestückt werden. Wenn das Teleskop wegen zu starker Schleimabsonderung oder zur Manipulation zurückgezogen werden muß, so wird der prismatische Ablenker in die vorherige Position geschoben, um sofortige Beleuchtung zu ermöglichen. Größere Instrumente und Optiken stehen für Kinder zur Verfügung. Teleskope mit verschiedenen Einsichtswinkeln sind erhältlich. Die fotografische Dokumentation ist immer auf die gleiche Art und Weise möglich.

Auf Grund der umständlichen Handhabung der oben genannten Endoskope würde die Verwendung von flexiblen Fiberglas-Ösophagoscopen eine ideale Situation ergeben. Es existieren Systeme mit einem Außendurchmesser von 5 mm und größer. Durch den für Kleinkinder zu großen Durchmesser bleibt das starre System öfters das Mittel der Wahl (9).

Instrumente der Firma Wolf (Ösophagoscope nach
Roberts - Jesberg)

1. Gastrointestinale Fiberskope

Ösophago-Gastro-Bulboskop

Blickrichtung 180°

Blickwinkel 70°

Durchmesser des Objektivkopfes 7,8 mm - 13,0 mm

Durchmesser des flexiblen Teils 7,4 mm - 12,5 mm

Länge des Objektivkopfes 17,0 mm - 20,0 mm

Nutzlänge 950 mm - 1100 mm

2. starres Ösophagoskop

proximale Kaltlichtbeleuchtung

pneumatische Entfaltung des Ösophagus mittels

Doppelgebläse bei geschlossenem Tubus möglich

Durchmesser: 4,0 mm - 6,5 mm

Länge: 200 mm - 350 mm.

Instrumente der Firma Olympus

EF Fiberbronchoskop für Erwachsene

	BF Type 5 B 2 Fiber- bronchoskop	GIF Type P gastro- intestinales Fiberendoskop	Prototyp gastrointestinales Fiberendoskop
Durchmesser	5,7 mm	6,8 mm	8,5 mm
Länge	600 mm	1100 mm	1050 mm
Spitze	5,2 mm	7,2 mm	11,0 mm

Instrumente der Firma Storz

Für Kinder

Hopkins Geradeausteleskop

Außendurchmesser 3,5 mm

für Kleinkinder

Hopkins Geradeausteleskop mit Außendurchmesser 2,8 mm

Ösophagusrohr 320 mm x 9 mm x 12 mm

Antibeslagvorrichtung.

Anästhesie

Die Untersuchung wird bei Kindern und Säuglingen normalerweise unter allgemeiner Anästhesie durchgeführt. Auch ist v.a. bei älteren Kindern Sedierung mit Diazepan^R oder Thalamonal^R-Atropin^R möglich (4).

Endoskopietechnik

Ein Laryngoskop kann zum Hochheben der Zunge verwendet werden. Gewöhnlich wird aber darauf verzichtet. Das Ösophagoskop wird in den Hypopharynx rechts von der Mitte eingeführt und seitlich von der Epiglottis am rechten Recessus piriformis vorbeigeschoben. Bei vielen Kindern entspannt sich oft der Cricopharynx bei der Atmung, es erweitert sich die transversale schlitzförmige Öffnung des Ösophagus, besonders, wenn der Larynx sanft mit der Spitze des Ösophagoskops nach vorne gehoben wird: das Ösophagoskop kann in die sichtbare Öffnung gleiten. Wenn die Öffnung nicht sofort aufgefunden wird, so ist Druck auf das Endoskop kontraindiziert. Anstelle davon kann ein seidener Ösophagusbougie oder ein gekipptes Gummiabsaugrohr in den cervicalen Ösophagus eingeführt werden und als Leitfaden benutzt werden, so daß das Ösophagoskop darüber geschoben werden kann, so-

bald der Cricopharyngeus erschlafft. Die Inspektion des Ösophagus ist beendet, sobald das Endoskop die Cardia passiert, also sich im Magen befindet. Dies erfordert sanften Druck oder ein Hilfsmittel, um den Eingang zu finden. Wenn sich die Cardia öffnet, treten sofort Magenabsonderungen und Schleimhautfalten auf. Sobald Luft in den Magen geblasen wird und die seitliche Optik eingeführt wird, kann eine begrenzte Untersuchung des Magens durchgeführt werden. Veränderungen werden aufgeschrieben und fotografiert (9).

Mit den Fiberendoskopen ist eine genaue Betrachtung des Ösophagus, der gastroösophagealen Verbindung und der Cardia möglich. Die allgemeine Übersicht über den Magen ist gut. Die optische Charakteristik der Fiberendoskope erlaubt das Erkennen der Struktur der Mukosa und bei Kleinkindern sogar der Adern.

Für die Fremdkörperextraktion wird nach wie vor das starre Ösophagoskop verwendet, da es hierfür bessere Faßzangen gibt (12).

2. Gastroduodenoskopie:

Lagerung und Anästhesie

Rückenlage des Patienten mit überstrecktem Kopf, wobei dem Kind ein keilförmiges Kissen unter den Nacken geschoben wird. Für die Endoskopie in dieser Lage sind bereits spezielle Untersuchungstische auf dem Markt.

Die Spiegelung erfolgt ganz allgemein in Vollnarkose, nur Jugendliche können ohne Anästhesie auskommen. In diesem Fall wird Atropin^R appliziert, die Mund- und Rachenschleimhaut lokal anästhesiert und Dolantin^R intravenös injiziert.

Nachteil der Vollnarkose ist, daß das Schmerzempfinden ausgeschaltet wird und somit die Gefahr einer Perforation der Magen- und Darmwand größer wird (5, 12).

Verwendete Endoskope

Mit der Einführung der flexiblen Fiberendoskope hat sich für den Kinderchirurgen und Pädiater die Möglichkeit, den Verdauungstrakt auf direkte und ohne Verletzung der Integrität des Körpers zu inspizieren, in faszinierender Weise erweitert (12). Die vollflexiblen, von außen dirigierbaren und mit Instrumentierkanal versehenen Fibergastroskope, mit denen es möglich ist, alle Teile der Mageninnenwand zu inspizieren und der gezielten Probeexzision zugänglich zu machen, haben

die konventionellen halbflexiblen, mit Linsenoptik ausgestatteten Instrumente weitgehend verdrängt. Die modernen Fibergastroskope haben die Spiegelung des Magens für Kind und Arzt wesentlich erleichtert, das Risiko aber nicht ganz beseitigt (5).

Das bedeutet allerdings nicht, daß die altbewährten, starren Geräte ad acta gelegt seien. Sie haben ihre Indikation und sind auf ihrem strengen Indikationssektor konkurrenzlos. Und eine Konkurrenz bedeutet die moderne Endoskopie des Verdauungsapparates auch nicht gegenüber dem Röntgen. Beide Methoden in einer sinnvollen Weise kombiniert, erlauben eine subtile Diagnostik des ganzen Intestinums, wobei durchaus durch die eine Methode Erkenntnisse gewonnen werden können, die die andere nicht vermittelt (12).

Fibergastroskope der Firma Wolf und der Firma Olympus siehe Ösophagoskopie.

Endoskopietechnik

Bei dorsalflektiertem Kopf wird das Instrument unter Führung der Zeig- und Mittelfinger der linken Hand durch den Hypopharynx in die Speiseröhre eingeführt und weiter in den Magen vorgeschoben. Ein federnder Widerstand macht sich gelegentlich in Höhe des Ösophagusmundes und im Bereich der Cardia bemerkbar: man achte darauf, daß die Instrumentenspitze

nicht versehentlich in einen Recessus piriformis abgewichen ist. Durch die Beatmung öffnet sich die Cardia. Ist letzteres nicht der Fall, so liegt meistens eine organische Cardiastenose vor. Zur Orientierung im Magen sucht man zunächst den romanischen Bogen des Angulus ventriculi auf und schiebt das Instrument dann weiter vor, bis der Pylorus sichtbar wird. Beim Zurückziehen des Instrumentes müssen alle Bereiche des Antrums und des Corpus ventriculi systematisch abgesucht werden (5). Zur Endoskopie des proximalen Magendrittels (Cardia und Fornix ventriculi) wird das Instrument im Magen U-förmig invertiert. Vor Beginn des Manövers muß der Magen genügend entfaltet sein (Luftinsufflation), die Instrumentenspitze sollte sich etwa in Magenmitte befinden und die Optik auf die große Kurvatur gerichtet sein. Dann wird die Instrumentenspitze in Richtung auf die große Kurvatur abgewinkelt und das Instrument in den Magen vorgeschoben. Dabei gleitet die Instrumentenspitze an der großen Kurvatur entlang in den Fornix. Die Inversion ist geglückt, wenn das Gastroskop im Bereich der Cardia sichtbar wird. Bei ausgeprägter Kaskade kann die Inversion mißlingen (5).

Der Pylorus stellt sich gut ein bei Linkslagerung des Kindes, die Gerätespitze rutscht dann an der großen Kurvatur in Richtung auf das Antrum entlang. Dies erfordert jedoch von

Behandler einige Übung (12). Zur Fremdkörperextraktion aus dem Magen werden Fibergastroskope mit prograder Blickrichtung (Mark 89 oder 89 A von ACM oder das Modell GIF - D von Olympus) verwendet (14).

Für die fiberendoskopische Extraktion von Fremdkörpern aus dem Magen haben sich drei Methoden bewährt. Sind sie klein, so genügt häufig die normale Biopsiezange, um sie zu fassen. Münzen lassen sich am besten mit einer modifizierten Jackson-Zange entfernen, deren Branchen etwas länger und gezahnt sind. Größere Fremdkörper schließlich können mit einer Schlinge, wie sie in ähnlicher Form für die Polypenabtragung Verwendung findet, eingefangen und extrahiert werden (21).

Die Zusatzgeräte werden durch den Instrumentierkanal des Gastroskops in den Magen eingeführt. Unter Sicht kann der Fremdkörper mit der Zange gefaßt oder für einen zweiten Zugriff in eine günstigere Position manövriert werden.

Die Extraktion erfolgt unter gleichzeitigem Zurückziehen des Gastroskops. Mehrere intragastrale Fremdkörper erfordern in der Regel mehrfaches Ein- und Ausführen des Endoskopes. Nur selten gelingt die gleichzeitige Entfernung von zwei Gegenständen durch einen Zugriff.

Die Endoskopische Fremdkörperextraktion erfolgt selbstverständlich in Rückenlage oder in Ausnahmefällen in Links-Seitenlage des Kindes. Sie erfolgt bei Kindern unter

14 Jahren generell in Intubationsnarkose.

Eine Röntgendurchleuchtungskontrolle während des Eingriffes ist nicht erforderlich. Der Fremdkörper ist allein endoskopisch exakt lokalisierbar (14).

Zu beachten bleibt: der zu entfernende Gegenstand darf die Cardia nicht verletzen.

Fremdkörper im Duodenum:

Eine allgemein gültige Regel über die Unpassierbarkeit des normalen Pylorus läßt sich nicht aufstellen. Die bekannte Definition, daß Fremdkörper über 50 mm Länge den Pylorus nicht überwinden, kann nur annäherungsweise aufrecht erhalten werden.

Die Fremdkörperextraktion aus dem Duodenum sollte wegen der leichteren Verletzlichkeit des Dünndarms nur sehr langsam und unter ständiger Beobachtung des oralwärtigen Fremdkörperendes vorgenommen werden. Es wird nahe an das Objektivfenster herangezogen, damit es dem Endoskop unmittelbar folgt und sich nicht in Schleimhautfalten verfängt. Pylorus und Cardia sind Hindernisse, die der Fremdkörper, fixiert an das Extraktionsinstrument, in Längsrichtung passieren muß. Anastomosen am Magen bieten dem Fremdkörper zusätzliche Möglichkeiten, sich zu verfangen (14).

3. Sigmoido- und Koloskopie:

Vorbereitung des Patienten

Das Kind befindet sich in der Links-Seitenlage, das Fiberendoskop wird peranal in das Sigmoid und Kolon eingeführt. Da die Untersuchung länger dauert, wird sie in Intubationsnarkose durchgeführt (Intravenöse Narkotika haben meist zu kurze Wirkung). Der Patient wird deshalb orotracheal intubiert.

Reinigung des Dickdarms:

24 Stunden vorher flüssig ernähren, am Nachmittag vorher x-^(R)Prep, am Abend einen Einlauf und am Morgen der Untersuchung einen Einlauf, dann ist doch in der Regel das Kolon schön leer (12). Nähere Einzelheiten siehe Einführung.

Verwendete Instrumente

Die Fiberendoskope sind sehr flexibel und haben kurze, nach vier Selten invertierbare Instrumentenspitzen, die in jeder abgewinkelten Stellung fixiert werden können. Sie haben eine intensive Kaltlichtbeleuchtung, die das große - durch das Weitwinkelobjektiv gebildete - Gesichtsfeld hell ausleuchtet. Sie sind mit einem festangebrachten Zuführungsschlauch ausgerüstet, in dem das Lichtleitkabel und die Schläuche zur Insufflation, zum Spülen und zur Sekretabsaugung untergebracht sind. Sie haben einen Sondenkanal für flexible Hilfs-

instrumente, die bei Geräten mit seitlichem Ausblick dirigiert werden können. Außerdem eignen sie sich zur Endofotografie und zum endoskopischen Filmen und Farbfernsehen (Firma Wolf).

Sigmoidoskop und Koloskop der Firma Wolf

Blickrichtung 180°

Bildwinkel 70°

Durchmesser des Objektivkopfes konisch 15,5 : 13,5 mm

Durchmesser des flexiblen Teils 12,5 mm

Nutzlänge 950 mm - 1700 mm

Olympus

Koloskop CFMB und CFLB

GIF Type P

PCF (pediatric colono fiberscope)

Regeln für die Kolo- und Sigmoidoskopie

Während beim Erwachsenen heute praktisch der gesamte Darm von oben oder von unten her untersucht wird, ist man beim Kind bei der Spiegelung aller Darmabschnitte noch sehr zurückhaltend gewesen. Das ist nicht nur eine Frage des Instrumentariums, sondern v.a. auch eine Frage der Indikation. Ferner werden, abgesehen bei der Rektoskopie und vielleicht bei der Gastroskopie beim älteren Kind, alle Untersuchungen in Narkose vorgenommen, für Patient und Untersucher eine Erleichterung, aber auch eine Gefahr. Es fehlt natürlich dabei die Schmerzreaktion. Da die Endoskopie des Verdauungstraktes aber im Wesentlichen nicht eine Endoskopie beim Vorschieben, sondern eine Endoskopie beim Zurückziehen ist, sollte immer das gesamte Gebiet, das man berührt hat, noch einmal angesehen werden. So kann man eine Komplikation leicht erkennen. Die Tatsache aber, daß Narkose notwendig ist, sollte zu einer strengen Indikationsstellung bei der Endoskopie führen. Allgemein gilt weiter: Die endoskopische Untersuchung soll zügig von statten gehen, aber der Untersucher darf nicht in Hetze sein. Er muß Unterstützung durch eine gute Endoskopieschwester und v.a. durch ein sorgsam gepflegtes Instrumentarium haben (12).

Endoskopietechnik

Sigmoido- und Koloskopie ist im Kindesalter wegen der Sigma-schlingenbildung oftmals außerordentlich schwierig. Die Koloskopie sollte immer zu zweit vorgenommen werden, d.h. zwei Untersucher, Anästhesist und Instrumentierschwester; zwei deshalb, weil der eine am "Spion" oder "Gucki" steht und das Instrument vorschleibt, während der andere an dem Verstellteil manipuliert und so die einzelnen Schlingen zu überwinden versucht (12). Wenn weiteres Vorschieben nicht leicht möglich ist, kann die Lage des Endoskops durch Fluoroskopie festgestellt werden. In den meisten Büchern wird die Vornahme der Koloskopie unter Röntgenkontrolle empfohlen, das hat durchaus Vorteile, wenn man Luft insuffliert und dann kurz durchleuchtet, kann man sehen, wie der weitere Weg sein muß; es ist oft schwer, das Lumen wieder zu finden. Andererseits muß man bedenken, daß die Röntgenuntersuchung eine Strahlenbelastung für das Kind darstellt; man ist natürlich dauernd versucht, zu kontrollieren, wenn man nun mal unter dem Durchleuchtungsschirm arbeitet. Und zudem ist die Röntgenuntersuchung auch eine Belastung für das Gerät. Die Fiberglasfasern sind empfindlich gegenüber den Röntgenstrahlen und bei dauerndem Gebrauch geht das Gerät eher kaputt (12).

4. Rektoskopie und Proktoskopie:

Lagerung und Vorbereitung des Patienten

Der Patient kann für die rektoskopische Untersuchung unterschiedlich gelagert werden, meistens wird die Knie-Ellenbogen- oder Steinschnittlage bevorzugt. Bei kleineren Kindern wird die Linksseitenlage angewendet (5). Eine Narkose ist nur in Ausnahmefällen erforderlich. Häufig, v.a. bei Kleinkindern, ist eine Sedierung mit Valium^R oder Thalamonal^R nötig. 30 Min. vor der Untersuchung wird ein Klysma mit Fleetscher-Lösung oder mit Pfrimmer verabreicht.

Verwendete Instrumente

Das Rektoskop ist ca. 200 mm - 250 mm lang, es können ca. die letzten 150 mm des Darmes eingesehen werden. Es ist demnach häufig auch eine Sigmoidoskopie möglich. Der Tubusdurchmesser beträgt 21 mm. Die Rekto- und Proktoskope haben eine intensive distale Kaltlicht-Beleuchtung. Durch den zurückgesetzten ringförmigen Lichtaustritt wird eine besonders gute Ausleuchtung des Objektes - ohne Schattenbildung - erreicht. Ein freies Rohrlumen ermöglicht die unbehinderte Anwendung von Hilfsinstrumenten und verschiedener Optiken. Durch eine Steckverbindung können die Einmaltuben schnell gewechselt werden.

Zubehör: Anal-Spekulum nach Roschke mit abnehmbaren Kaltlicht-Aufsatz (Wolf)

Instrumente der Firma Wolf und Storz.

Endoskopietechnik

Vor der Einführung des Instrumentes hat eine sorgfältige Inspektion der Analgegend und eine rektale digitale Palpation zu erfolgen. Der gut eingefettete Rektoskoptubus wird zunächst mit Obturator einige Zentimeter blind vorgeschoben. Dabei wird der Patient aufgefordert, wie zum Stuhlgang zu pressen. Das weitere Einführen des Instruments erfolgt unter Sicht; Luftinsufflation ist dabei nicht erforderlich und - nach Ansicht mancher Gastroenterologen - sogar gefährlich. Für die Untersuchung der letzten Zentimeter des Darmes sind die kürzeren Proktoskope besser geeignet. Sie sind entweder vorne geschlossen und besitzen ein seitliches Fenster oder haben ein offenes abgeschrägtes Rohrende. Für die Beurteilung der Haut-Schleimhautgrenze ist ein spreizbares Analspekulum mit elektrischer Beleuchtung besonders geeignet (5). Das Vorschieben des Rektoskops bis höchstens 200 mm gelingt allerdings nicht bei allen Kindern. Durch stärkere Abknickung des Übergangs vom Rektum zum Sigmoid oder eines zu kurzen und zu stark fixierten Mesosigmas kann in manchen Fällen das Rektoskop nicht höher als 100 mm - 150 mm eingeführt werden, will man starke Schmerzen oder eine Perforationsgefahr für das Kind vermeiden (1).

Komplikationen bei der Endoskopie des Verdauungstraktes

Blutung

Drucknekrose

Kardiovaskuläre Reaktionen

Ösophagusruptur

Perforation

Reflextod, asystolischer Herzstillstand

irrtümliches Einführen des Endoskops in die Trachea

Laryngospasmus

Überblähung (17).

Vermeidung von Komplikationen bei der Endoskopie des Verdauungstraktes

1. Einführung des Ösophagoscopes mit dem Intubationsspatel; man gleitet nicht so leicht in den Recessus piriformis hinein, obwohl der eigentlich die Stelle bei der Ösophagoskopie ist, die die häufigsten Perforationen hervorruft.
2. Vorschieben des Endoskops nur, wenn man das Lumen sehen kann.
3. Kann man das Lumen sehen, das Instrument sich aber nicht vorschieben läßt, dann darf keine Gewalt angewendet werden. Es kann durchaus sein, daß die prograde Optik das Lumen und den Innenraum beleuchtet, aber der Durchmesser

des Instrumentes trotzdem zu groß ist, um über die betreffende Stelle zu gelangen.

4. Hindernisse, wie Schleim, wegspülen oder absaugen und nicht versuchen ein Hindernis blind zu durchstoßen. Bei ungenügender Sauberkeit des Darmes muß man die Untersuchung abbrechen.
5. Wird die bei der Optik vorbeiziehende Schleimhaut weiß oder hell, dann das Endoskop sofort zurückziehen; denn das zeigt an, daß man die Wand dehnt.
6. Bei Wechsel der Optik, z.B. bei Vornahme einer Fotografie, das eingeführte Gerät in der augenblicklichen Stellung einem Assistenten übergeben, damit es nicht bewegt wird.
7. Es ist eine ganz genaue Inspektion beim Zurückziehen des Gerätes erforderlich, niemals das Gerät blind aus dem Organ entfernen (12).

Mediastinoskopie

Neue Untersuchungsmethode zur Klärung intrathorakaler Krankheitszustände. Direkte endoskopische Besichtigung des paratrachealen, subkardinalen und beidseits tracheobronchialen Mediastinums von einem Hautschnitt im Jugulum aus. Einführung des Endoskopes nach stumpfer Hohlraumbildung, evtl. Probeexzision von Lymphknoten oder tumorverdächtiger Gewebe. Der besondere Vorteil dieser Methode besteht darin, daß man, ohne den Thorax zu eröffnen, sowohl die paratrachealen als auch die parabronchialen Lymphknotengruppen erreichen kann (19).

Vorbereitung des Patienten

Die Mediastinoskopie wird ausschließlich in Intubationsnarkose durchgeführt. Das Kind wird auf dem Tisch gelagert, ein Kissen unter die Schulter geschoben, und die Arme muß man kaudalwärts ziehen.

Verwendete Instrumente

Mediastinoskop "Modell Freiburg" der Firma Wolf
Lumina-Optik, 180° Blickrichtung
entsprechendes Zubehör
Laryngoskope verschiedener Firmen

Endoskopietechnik

Die Desinfektion ("große Asepsis") erfolgt genau wie unter Operationsbedingungen. Der Hautschnitt wird im Jugulum etwa einen Querfinger oberhalb des Sternalrandes angelegt. Es erfolgt dann die Freilegung der Trachea wie bei einer Tracheotomia Inferior. Dabei hat man zu beachten, daß v.a. beim Kleinkind der Thymus anliegt und mit einem Haken kaudalwärts gezogen werden muß. Man hat beim Thymus einzukalkulieren, daß er nur kranial an der Trachea liegt, kaudal liegt der Thymus ventral der venae brachiocephalicae und des Aortenbogens. Wenn man die Trachea freigelegt hat, steckt man den kleinen Finger auf der Trachea als Leitschiene kaudalwärts und palpiert hier bereits, ob irgendwelche Tumoren bzw. Adhäsionen vorhanden sind oder ob eine Tracheomalazie vorliegt. Wenn die Trachea richtig freipräpariert ist, geht das Einschieben des kleinen Fingers mühelos. Es wird dann das Mediastinoskop in diesen Spaltraum eingeschoben. Bei Säuglingen gibt es kein Mediastinoskop und daher benutzt man ein Laryngoskop, mit dem man es ebenfalls sehr gut durchführen kann. Die weitere Inspektion und Präparation erfolgt dann mit dem Saugrohr, evtl. mit einer Präparierklemme. Man kann jetzt Probeexzisionen mit einer Biopsiezange entnehmen. Findet man sonst keinen Tumor im prätrachealen Raum, nimmt man einen Thymustumor an, so wird die Thymuskapsel eingespalten und der

obere Thymuspol mühelos entwickelt. Er kann hier rezessiert werden. Eine vollständige Thymektomie wird im allgemeinen nicht ausgeführt, weil meist die Nachblutungsgefahr viel zu groß ist. Es erfolgt dann abschließend der Hautverschluß, die Thymuskapsel wird nicht genäht. Eine Mediastinoskopie soll nur dort durchgeführt werden, wo man gleichzeitig die Möglichkeit hat, eine Thorakotomie sofort anzuschließen.

Die Mediastinoskopie übertrifft somit die anderen endoskopischen Verfahren, weil außer Inspektion und Entnahme von Probeexzisionen gleichzeitig eine Präparation und Palpation möglich ist (25).

Komplikationen bei der Mediastinoskopie

Gefäßverletzungen, Rupturen, Blutungen

Luftembolie

Mediastinitis

Perikarditis

Pneumothorax, Hämatothorax

Rekurrensparesen (17).

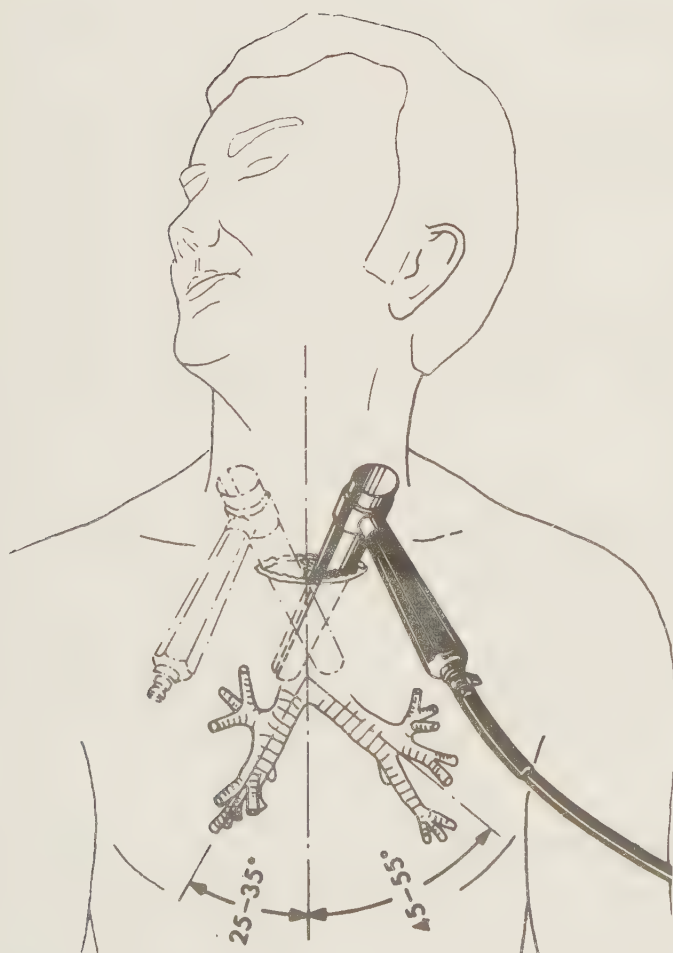


Abb. 8: Mediastinoskopie (nach Firma Wolf).

Laparoskopie

Besichtigung der Bauchhöhle mit einem speziellen Endoskop. Dazu muß Pneumoperitoneum (Einblasen eines speziellen Gases in die Bauchhöhle) angelegt werden. Man sieht die Leberoberfläche, Teile der Gallenblase, die Milz, das Peritoneum parietale, die Vorderwand des Magens, Teile des Darms und die Beckenorgane. Die Laparoskopie ist in der Inneren Medizin, Gynäkologie und Chirurgie ein unentbehrliches Hilfsmittel (19).

Vorbereitung des Patienten

Es ist die große Asepsis erforderlich, also sterile Kleidung und Handschuhe (18). Das ganze Abdomen des kleinen Patienten wird von der Symphyse bis zum Sternum desinfiziert und steril abgedeckt, so daß jederzeit bei Auftreten von Komplikationen eine Laparotomie durchgeführt werden könnte (20).

Voruntersuchung des Kindes

Zur vorbereitenden Überprüfung der Gerinnungsverhältnisse haben sich die Bestimmung der partiellen Thromboplastinzeit (PTT) in Verbindung mit der Thromboplastinzeit (Quickwert) zur Erfassung aller plasmatischer Gerinnungsfaktoren als zweckmäßigstes Vorgehen bewährt (22).

EKG, Blutdruck werden fortlaufend während der Untersuchung kontrolliert, außerdem wird eine Infusion und eine Magensonde angelegt, die Harnblase wird vor jedem Eingriff perkutiert, und wenn nötig mit einem Blasenkateter entleert. Denn jede Laparoskopie im Kindesalter sollte unter OP-Bereitschaft durchgeführt werden (20).

Anästhesie

Anfänglich wurde die Laparoskopie im Kindesalter in Lokalanästhesie durchgeführt. Später ging man aber doch auf die Durchführung in Vollnarkose bei Kindern unter sechs Jahre über. Bei älteren Kindern ist die Durchführung in Vollnarkose ratsam. Auch bei schweren Leberschäden ist durch die schonend durchgeführte Narkose kein ungünstiger Einfluß auf den Ablauf des Leberprozesses zu sehen. Ketanest ist für die Laparoskopie das bevorzugte Narkosemittel (11, 28).

Trotzdem wird die Laparoskopie im Kindesalter meist in Intubationsnarkose durchgeführt. Dies hat den Nachteil, daß der Patient nicht die Luft anhalten kann, nicht die Bauchdecken anspannen kann, nicht den Bauch herausdrücken kann. Die Gefahr ist somit größer, daß man ein Organ ansticht. Der Anästhesist soll die Narkose nicht so tief machen, damit der Patient preßt. Das ist also der gleiche Zustand, wie wenn der Patient bei Bewußtsein die Bauchdecken anspannt oder her-

ausdrückt. Außerdem soll die Relaxation nicht so erheblich sein, daß man mit der Nadel zur Gasinsufflation direkt in die Bauchhöhle hineinfällt.

Zudem wird bei der Intubationsnarkose das Zwerchfell erschlafft, so daß es durch das Pneumoperitoneum überdehnt werden kann. Bei intravenösen Narkosen ist eine gewisse Spannung vorhanden und an der Atmung, wenn sie gepreßter und kürzer wird, kann man sehen, wie weit das Zwerchfell überlastet und überspannt ist (18).

Instrumente

Bei größeren Kindern im Schulalter sind Laparoskope, wie sie in dünnerer Ausführung mit einem Trokaraußendurchmesser bis herab zu 7 mm von verschiedenen Herstellern angeboten werden, zu benutzen. Für das Kleinkind- und Säuglingsalter empfiehlt sich aber doch die Verwendung spezieller Kinderinstrumente, wie sie z.B. die Firma Storz liefert. Das Kinderlaparoskop hat eine Hopkinsgeradeausoptik, einen Objektivdurchmesser von 2,7 mm und einen Trokaraußendurchmesser von 5,5 mm. Die optische Qualität steht derjenigen großkalibriger Instrumente nicht nach. Derartige Instrumente sind aber nicht für endoskopische Aufnahmen geeignet (22).

Wesentliche Verbesserungen brachten die neu konzipierten (Hopkins-Optik von Storz) und neu errechneten optischen Systeme (Lumina-Optik von Wolf). Als vorteilhaft hat sich auch die

Verwendung von Kaltlicht, das über Fiberglasbündel eingespiegelt wird, erwiesen. An zusätzlichen Instrumenten sind zu nennen: Trokar für die getrennte Einführung von Biopsienadel, Biopsiezange und Tastsonde; Verres-Nadel zum Anlegen Pneumoperitoneums; Elektrokoagulationssonden, die durch das Laparoskop oder eine zweite Trokarhülse eingeführt werden. Sehr bewährt hat sich auch das von SEMM angegebene Gerät zur automatisierten Erzeugung des Pneumoperitoneums (5).

Endoskopietechnik

Zum Einführen der Verres-Nadel wird unterhalb des Nabels eine kleine Hautinzision gemacht. Der Streit über das optimale, am besten verträgliche Gas für das Pneumoperitoneum ist noch immer nicht beendet. Neben Kohlendioxyd und Lachgas werden auch Stickstoff und atmosphärische Luft verwendet (5). Die Insufflation erfolgt langsam, um kardiovaskuläre oder respiratorische Schwierigkeiten zu vermeiden. Nachdem ein genügend großes Pneumoperitoneum mit einem Intraabdominalen Druck zwischen 100 mm und 200 mm Wassersäule erreicht ist, wird die Verres-Nadel wieder entfernt. Durch die gleiche Inzision wird mit dem großen Trokar mit Führungshülse das Abdomen punktiert und die Optik in die Bauchhöhle eingeführt (20). Das Problem am Anfang der Laparoskopie ist immer die Frage, wie kommt man ohne Organverletzung in die Bauchhöhle hinein und wie schnell und wann sieht man etwas. Manchmal tritt die

Situation ein, daß man nichts mehr sehen kann. Die Ursache liegt darin, daß die Pneunadel in das Netz hinein gegangen ist und dabei eine Netzblase entsteht (18).

Zuerst wird immer eine Übersichtslaparoskopie mit Betrachtung aller abdominalorgane vorgenommen. Eine bessere Übersicht und Beurteilung der einzelnen Organe kann durch Lageänderung des Patienten oder mit dem Taststab erreicht werden. Von einer separaten Stichinzision aus wird mit dem kleinen Trokar die Bauchhöhle punktiert, die Biopsiezange eingeführt und die Biopsie so unter Sicht entnommen. Falls Notwendig kann die Biopsiestelle mit der gleichen Zange koaguliert werden (20).

Zwei Hilfsmittel für die Laparoskopie:

Der Taststab, um die Organe sichtbar zu machen, besonders um mal Gallenblase oder Netz wegzuschieben, hat sich sehr bewährt. Der Stab wird durch eine Hülse eingeführt, wo man unter Sicht die Organe, die stören, wegschieben kann.

Umlagerung des Patienten: Kopf-Tief-Lagerung, rechte Seitenlagerung, linke Seitenlagerung, wobei die Organe, wenn man etwas Geduld hat, gerade der Dünndarm nach oben rutscht, besser sichtbar werden (18).

Durch den transumbilikalischen Weg versuchen die Gynäkologen eine Hormon- und Chromosomenuntersuchung sowie eine histologische Untersuchung der Gonaden zu machen.

Nach Abschluß der Laparoskopie wird das Gas vollständig abgelassen und die zwei Hautinzisionen mit wenigen Einzelknopfnähten oder mit Wundkleber verschlossen (20).

Vorteile der Laparoskopie gegenüber der Laparotomie
entscheidende diagnostische Aussagekraft,
kurzfristiger stationärer Aufenthalt und damit eine wesentliche Verminderung der Kosten,
fehlende Wundinfektion,
nicht auftretende Wundruptur,
Möglichkeit der Verlaufsbeobachtung bei Chemotherapien bei malignen Tumoren (13).

Komplikationen bei der Laparoskopie

Blutung

ungleichmäßige Gasverteilung

Herzstillstand

Infektionen

Luftinsufflation ins Omentum

Perforation eines Hohlorgans

Spannungsabfall der Bauchdecke /17).

Cysto-Urethroskopie

Das Cystoskop ist mit einer Dauerspüleinrichtung versehen. Es dient zur Besichtigung der Harnröhre und Prostata sowie zur Besichtigung der Harnblase (19).

Vorbereitung des Patienten

Es ist selbstverständlich, daß solche Untersuchungen und Operationen bei allen männlichen Kindern und bei Mädchen bis etwa 10 Jahren in Allgemeinnarkose durchzuführen sind. Bei psychisch einigermaßen stabilen Mädchen ab 10 bis 12 Jahren lassen sich diese Eingriffe dann mit einem kleinkalibrigen Instrument einwandfrei ohne Anästhesie vornehmen (7).

Instrumente

Heute werden durchwegs gestreckte Instrumente angeboten, mit denen man in Ruhe durch die Harnröhre unter Sicht eingehen kann und somit die Harnröhre inspizieren kann. Die günstigsten Optiken liegen zwischen 0° und 10° , je nach Firma bzw. 180° bis 170° , also nach vorne mit einer ganz kleinen Abwinkelung. Es geht aber auch die Urethrocystoskopie recht gut mit einer 30° -Optik, die üblicherweise für die Blase eines Kindes angeboten wird.

Dimensionen: (1 Charrier ist 1/3 mm)

Kleine Instrumente, ohne oder ohne wesentliche Spülmöglichkeit werden heute bereits ab 8 Charrier angeboten, damit kann man jeden männlichen Säugling ohne Schwierigkeiten Urethroskopieren. Instrumente mit Spülmöglichkeit und mit Sondierungskanal beginnen bei Charrier 10 und die kleinsten Resektoskope von 11 - 13 Charrier. Dies sind durchwegs alles Instrumente, mit denen man sehr gut umgehen kann (Wolf, Storz, ACMI) (30).

Endoskopietechnik

Um Infektionen zu vermeiden, soll der Untersucher die große Asepsis üben. Obgleich es selbstverständlich sein sollte, besteht doch auf Grund manchmal recht trüber Erfahrungen Anlaß darauf hinzuweisen, daß als Irrigationsflüssigkeit nur einwandfrei steriles Wasser oder physiologische Kochsalzlösung, am besten in körperwarmem Zustand, zur Verwendung kommen darf. Wenn die Möglichkeit des Vorliegens eines vesico-ureteralen Refluxes besteht, kann der Spülflüssigkeit eventuell ein Chemotherapeutikum zugesetzt werden (auf keinen Fall Borsäurelösung) (7).

Mit dem optischen Urethrotom kann exakt die Lage und Art der Harnröhrenstriktur lokalisiert werden. Der Weg der Striktur wird bei Bedarf durch Ureter-Katheter gesichert. Die Spaltung

erfolgt entlang dem Ureter-Katheter unter Sicht, bis sämtliches Narbengewebe durchtrennt ist. Die Striktur kann in einer Sitzung - optisch kontrolliert - an mehreren Stellen gespalten werden. Die Methode eignet sich auch bei Rezidivstrikturen. Unter Verwendung des seitlichen Führungsrohres kann ein Ballonkatheter gelegt werden (Firma Wolf).

Im Rahmen der cystoskopischen Untersuchung können von der Blase aus die Harnleiter sondiert und mit Hilfe eines in den Ureter eingeführten Katheters eine Darstellung des Harnleiters und des Nierenbeckenkelchsystems erfolgen (retrograde Uretero-Pyelographie).

Im weiteren Sinne werden zu den endoskopischen Maßnahmen häufig noch die Bougierung der Urethra, die Cystimetrie, also die kontinuierliche Druckmessung beim Auffüllen der Harnblase und beim Miktionsvorgang, sowie die Uroflowmetrie gezählt.

Als therapeutische Eingriffe, die endoskopisch vorgenommen werden können, kommen die Schlingenextraktion eines Uretersteins, die Lithotripsie von Blasenkonkrementen, v.a. aber die transurethrale Resektion von Blasentumoren, Blasenhalshindernissen, Urethraklappen, etc. in Betracht.

Schwierigkeiten bei der Cystoskopie:

Die engsten Stellen der männlichen Urethra liegen am Orificium urethrae ext. sowie etwa im Bereich des Penoscrotalwinkels. Eine Stenose am Orificium urethrae ext. läßt sich durch eine Meatotomie relativ einfach beseitigen. Dagegen kann eine Einengung an der zweiten engen Stelle nur bis zu einem gewissen Grad mit Bougies dilatiert werden. Um eine dringend indizierte cystoskopische Untersuchung durchzuführen, kann diese Stelle mit Hilfe einer perinealen Urethrotomie by-passed werden, wodurch die Gefahr einer post-Instrumentalen Urethrastriktur ausgeschaltet wird (6, 7).

Komplikationen bei der Cysto-Urethroskopie

Gewebsnekrosen, Schleimhautödem;
Harnwegsinfektionen;
Störungen des ZNS, Oligurie, Anorexie, generalisiertes Exanthem;
tödliche Vergiftung;
Uretherabriß (17).

ZUSAMMENFASSUNG

Die Endoskopie im Kindesalter ist bei strenger Indikationsstellung ein bedeutendes Hilfsmittel für Diagnose und Therapie. Dem erfahrenen Endoskopiker bereiten im allgemeinen die Untersuchungen keine Schwierigkeiten, wenn er folgende Untersuchungsrichtlinien beachtet:

1. Die Narkose und die Durchführung der Endoskopie sollen immer einem erfahrenen Team, bestehend aus Anästhesisten und Kinderchirurgen vorbehalten bleiben.
2. Ausreichende Assistenz, auch für Notfälle.
3. Nur mit einem dem Alter und der Größe des Kindes entsprechendem Instrumentarium sind traumatische Läsionen vermeidbar. Es müssen Endoskope in verschiedenen Größen mit dem dazupassenden Zubehör zur Verfügung stehen (Sauger, Zangen, Optik usw.). Laryngoskope und Tuben in allen erforderlichen Größen sollen stets griffbereit sein.
4. Gründliche Vorbereitung des Instrumentariums, wie: Sterilisation, Überprüfung der Funktion.
5. Gründliche Vorbereitung des Patienten:

Nahrungskarenz,

Prämedikation,

eventuell internistische Untersuchung.

6. Richtige Lagerung des Patienten je nach Endoskopieart.
7. Aufstellung des Anästhesisten und der instrumentierenden Schwester, um eine gegenseitige Behinderung während der Endoskopie zu verhindern und eine dauernde Überwachung des Patienten zu ermöglichen.
Schwester rechts vom Patienten,
Anästhesist und seine Geräte links.
8. Ständige Überwachung des Patienten während der Untersuchung:
EKG
Kontrolle von Blutdruck und Puls
Überwachung der Blutgase.
9. Die Raumbeleuchtung soll so gewählt werden, daß einerseits der endoskopierende Arzt nicht durch zu grelles Licht gestört wird, andererseits der Anästhesist das Aussehen des Patienten ohne Zusatzbeleuchtung beurteilen kann.
10. Dauer der Untersuchung:
maximal 40 - 60 Minuten.
11. Zusatzgeräte und Instrumente zur Behandlung eventuell auftretender Komplikationen:

Sauerstoffbeatmungsgerät,
Defibrilliergerät,
Tracheotomiebesteck,
Operationsbesteck.

12. Vor und während der Endoskopie soll für eine ausreichende Sauerstoffzufuhr gesorgt werden.
13. Nach Abschluß der Untersuchung soll der Patient mindestens 24 Stunden unter stationärer Nachkontrolle bleiben (2, 11, 31).

Mit der Verlagerung der Notwendigkeit, direkte Untersuchungsverfahren in immer frühere Lebensabschnitte, steigen zwangsläufig die Schwierigkeiten und auch die Gefahren der Endoskopie. Diese sind begründet in der räumlichen Kleinheit der anatomischen Verhältnisse, in der Spezialisierung der Instrumente, in den Anästhesieverfahren, die der Narkosebreite der Kinder und der Neigung zu Spasmen und den starken respiratorischen Lumenschwankungen Rechnung tragen müssen. Alles erfordert eine langjährige Erfahrung und eine ausgewogene Technik, eine Schulung des Auges in der Beurteilung der Wand- und Lumenbilder. Die Endoskopie macht ein kooperatives Zusammenwirken von Anästhesist, Kinderarzt und Kinderchirurg notwendig. Über die Notwendigkeit und den Nutzen der Endoskopie bei Kindern besteht kein Zweifel.

Trotzdem muß immer mit aller Vorsicht und Sorgfalt, mit kritischer Abwägung der jeweiligen diagnostischen Möglichkeiten und einer strengen Indikationsstellung vorgegangen werden (29).

LITERATURVERZEICHNIS

1. Bergemann, W.: Zur Endoskopie des Rektums und Kolons.
Neuerungen, Methodik, Ergebnisse.
Z. Allgemeinmed. 50, 292 (1974).
2. Bosina, E.: Besonderheiten der Anästhesie und anästhesiologischer Verfahren im Kindesalter. Vortrag, gehalten auf dem Kinderchirurgischen Symposium in Obergurgl, Jan. 1977.
3. Brandt, R.H.: Indikation zu endoskopischen Eingriffen im Kindesalter. Z. Erkr. Atmungsorgane 138, 353 (1973).
4. Cremer, M., Peeters, J.P., Emonts, P., Rodesch, P., Cadranet, S.: Fiberendoscopy of the Gastrointestinal Tract in Children - Experience with Newly Designed Fiberscopes. Endoscopy 6, 186 (1974).
5. Demling, L., Ottenjann, R., Elster, E.: Endoskopie und Biopsie. Klinische Gastroenterologie, Bd. 1.
6. Eckstein, H.B.: Cystourethroskopie im Kindesalter.
Vortrag, gehalten auf dem Kinderchirurgischen Symposium in Obergurgl, Jan. 1977.

7. Frohmüller, H.: Besonderheiten der Endoskopie im Kindesalter, Sicht des Urologen. Fortschritte der Endoskopie III (1972).
8. Gans, St.L., Ament, M., Christie, D.L., Liebmann, W.M.: Pediatric Endoscopy with Flexible Fiberscopes. J. Pediatr. Surg. 10, 3 (1975).
9. Gans, St.L., Berci, G.: Advances in Endoscopy of Infants and Children. J. Pediatr. Surg. 6, 2 (1971).
10. Groitl, H., Gräf, W.: Flexibles endoskopisches Instrumentarium. Vortrag, gehalten auf dem Symposium über Endoskopie im Kindesalter in Erlangen, März 1978.
11. Hempelmann, G., Burdelski, M., Huchzermeyer, H.: Anästhesiologische Gesichtspunkte bei endoskopischen Untersuchungen im Kindesalter. Vortrag, gehalten auf dem Symposium über Endoskopie im Kindesalter in Erlangen, März 1978.
12. Höpner, F.: Ösophago-, Gastro- und Coloskopie im Kindesalter. Vortrag, gehalten auf dem Kinderchirurgischen Symposium in Obergurgl, Jan. 1977.

13. Kaiser, P., Wurnig, P.: Laparoskopische Befunde bei Tumor, Tumorverdacht und Traumen im Kindesalter. Vortrag, gehalten auf dem Kinderchirurgischen Symposium in Obergurgl, Jan. 1977.
14. Manegold, B.C.: Fiberendoskopische Fremdkörperextraktion aus Magen und Duodenum. Chirurg 44, 523 (1973).
15. Mantel, K., Butenandt, I.: Die maschinelle Injektorbeatmung bei der Laryngo-Tracheoskopie und Bronchoskopie von Kindern. Med. Klin. 69, 1797 (1974).
16. Minnegerode, B.: Zur Technik der Laryngo-Tracheo-Bronchoskopie beim Neugeborenen. Endoscopy 4, 150 (1969).
17. Plank, A.: Endoskopie im Kindesalter - Komplikationen bei endoskopischen Untersuchungen. Chirurgische Universitätsklinik Erlangen (1978).
18. Proske: Laparoskopie im Kindesalter. Diskussionsbeitrag, gehalten auf dem Kinderchirurgischen Symposium in Obergurgl, Jan. 1977.

19. Psyrembel, W.: Klinisches Wörterbuch (1975).
20. Rickham, P.P., Karamehmedovic, Hirsig, P.:
Laparoskopie im Säuglings- und Kindesalter.
Vortrag, gehalten auf dem Kinderchirurgischen Symposium
in Obergurgl, Jan. 1977.
21. Rösch, W., Classen, M.: Fiberendoskopische Entfernung von
Fremdkörpern aus dem Verdauungstrakt. Leber, Magen,
Darm 3, 169 (1973).
22. Seimair, H., Wildhirt, H.: Laparoskopie und gezielte
Leberpunktion beim Kind. Leber, Magen, Darm 3, 20
(1973).
23. Simon, K.: Die Bronchoskopie im Kindesalter aus der Sicht
des Pneumologen. Fortschritte der Endoskopie III (1972).
24. Stehr, K.: Einführung zum Symposium über Endoskopie im
Kindesalter in Erlangen, März 1978.
25. Tischer, F.: Die Mediastinoskopie im Kindesalter, Technik,
Indikation und Ergebnisse. Vortrag, gehalten auf dem
Kinderchirurgischen Symposium in Obergurgl, Jan. 1977.

26. Tolon, M., Thofern, E., Miederer, S.E.: Disinfection Procedures In Endoscopy Departments. Endoscopy 8, 24 (1976).
27. Uhl, O., Bittner, A.: Bronchoskopie im Kindesalter. Fortschritte der Endoskopie III (1972).
28. Wildhirt, E., Selmair, H.: Ergebnisse der Laparoskopie im Kindesalter. Endoscopy 4, 209 (1970).
29. Willital, G.H.: Bedeutung der Endoskopie bei Kindern. Vortrag, gehalten auf dem Symposium über Endoskopie im Kindesalter in Erlangen, März 1978.
30. Wiltshcke, H.: Die Endoskopie der Harnröhre im Kindesalter. Vortrag, gehalten auf dem Kinderchirurgischen Symposium in Obergurgl, Jan. 1977.
31. Zeus, J., Classen, M.: Vorbereitung und Nachsorge bei endoskopischen Untersuchungen. Med. Welt 5, 25 (1974).

LEBENS LAUF

Am 15. November 1950 wurde ich, Helmut Hermann B e e r, als Sohn des Zahnarztes Dr. Hermann Beer und seiner Ehefrau Eleonore, geb. Greiner, in Deggendorf geboren.

Von 1957 bis 1961 besuchte ich in Deggendorf die Volksschule und trat dann in das Comenius Gymnasium in Deggendorf über.

1970 legte ich die Reifeprüfung ab.

Anschließend begann ich das Studium Chemie/Biologie für das Lehramt an der Universität München.

Zum Wintersemester 1973/74 bekam ich die Zulassung zum Studium der Zahnmedizin an der Universität Köln. Hier wurde mir ein Semester vom vorausgegangenen Studium angerechnet.

Nach dem Vorphysikum, Mai 1974, wechselte ich an die Universität Erlangen über.

Im Dezember 1978 bestand ich hier das Staatsexamen im Fach Zahnmedizin.

